



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**“Características clínicas y epidemiológicas de los  
pacientes con hidrocefalia por hemorragia  
subaracnoidea Hospital Nacional Edgardo Rebagliati  
Martins, 2007- 2008”**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Neurociencias

**AUTOR**

Carlos Ernesto SUÁREZ MÁLAGA

**ASESOR**

Maria MEZA VEGA

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Suárez, C. Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con hidrocefalia por hemorragia subaracnoidea Hospital Nacional Edgardo Rebagliati, 2007- 2008 [Tesis de maestría,]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2018.

---



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú. Decana de América



Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado  
Sección Maestría

### ACTA DE GRADO DE MAGISTER

En la ciudad de Lima, a los 07 días del mes de setiembre del año dos mil dieciocho siendo la 01:00 pm, bajo la presidencia del Dr. Julio Artemio Ramírez Villavicencio con la asistencia de los Profesores: Mg. Edgard Max Rojas Huerto (Miembro), Dr. José Carlos Delgado Ríos (Miembro), Mg. Gina Julia Concha Flores (Miembro) y la Mg. María Meza Vega (Asesora); el postulante al Grado de Magíster en Neurociencias, Bachiller en Medicina, procedió a hacer la exposición y defensa pública de su tesis Titulada: **"CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON HIDROCEFALIA POR HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA HOSPITAL NACIONAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS, 2007- 2008"** con el fin de optar el Grado Académico de Magíster en Neurociencias. Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación **C BUENO 16**. A continuación el Presidente del Jurado recomienda a la Facultad de Medicina se le otorgue el Grado Académico de **MAGÍSTER EN NEUROCIENCIAS** al postulante **CARLOS ERNESTO SUÁREZ MÁLAGA**.

Se extiende la presente Acta en tres originales y siendo las 02:20 pm, se da por concluido el acto académico de sustentación.

Mg. Edgard Max Rojas Huerto  
Profesor Auxiliar  
Miembro

Dr. José Carlos Delgado Ríos  
Profesor Auxiliar  
Miembro

Mg. Gina Julia Concha Flores  
Profesora Principal  
Miembro

Mg. María Meza Vega  
Profesora Principal  
Asesora

Dr. Julio Artemio Ramírez Villavicencio  
Profesor Principal  
Presidente

Aceptación o veredicto de la tesis por los miembros del Jurado examinador

**Hoja de dedicatorias (opcional )**

## INDICE GENERAL

### Pág.

#### a. Parte Preliminar

Veredicto de la tesis por los miembros del Jurado examinador	ii
Página de dedicatoria y agradecimiento	iii
Índice General	iv
Lista de Cuadros	vii
Lista de Figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x

#### b. Cuerpo de la Tesis

### CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática	1
1.2. Formulación del Problema	1
1.3. Justificación Teórica de la Investigación	2
1.4. Justificación Práctica de la Investigación	2
1.5. Objetivos de la Investigación	3
1.5.1. Objetivo General	3
1.5.1. Objetivos Específicos	3

### CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

2.1. Marco Filosófico o Epistemológico	4
2.2. Antecedentes de la Investigación	9
2.3. Bases Teóricas	15
2.3.1. Hidrocefalia	15
a) Criterios para diagnóstico de hidrocefalia	16
b) Tipo de Hidrocefalia	18

b.1. De acuerdo al valor de la presión	
intracraneal	18
1. Hidrocefalia a baja presión o a muy	
baja presión	18
2. Hidrocefalia a presión normal	18
3. Hidrocefalia a alta presión	19
b.2. De acuerdo a Mecanismo de	
Hidrocefalia	20
1. Hidrocefalia Comunicante	20
2. Hidrocefalia No Comunicante	21
2.3.2. Hemorragia Subaracnoidea	21
a) Definición	21
b) Causas, incidencia y factores de riesgo	21
c) Prevención	23
d) Cuadro Clínico	23
e) Tratamiento	25

### **CAPITULO 3: METODOLOGÍA**

3.1. Tipo de Estudio	28
3.2. Población y Muestra del Estudio	28
3.2.1. Unidad de Análisis:	28
3.2.2. Población	28
3.2.3. Muestra	29
Criterios de Selección de la Muestra	29
a) Criterios de Inclusión	29
b) Criterios de Exclusión	29
3.3. Procedimientos e Instrumentos de Recolección de Datos	29



3.4. Análisis de Datos	30
3.5. Aspectos Éticos	30

## **CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados	31
4.1.1. Resultados	31
4.2. Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados	36

## **CAPÍTULO 5: IMPACTO O APOORTE DEL ESTUDIO**

CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

ANEXOS	46
Anexo 1: Escala de Fisher	46
Anexo 2: Escala de Hunt y Hess	47
Anexo 3: Escala de Glasgow	48
Anexo 4: Recolección de Datos	49
Anexo 5: Operacionalización de Variables	50

**LISTA DE CUADROS**

Cuadro 1 Frecuencia de hidrocefalia según grupo etario	31
Cuadro 2 Cuadro clínico de pacientes con hidrocefalia	32
Cuadro 3 Estado de conciencia al Ingreso, según escala de Glasgow	32
Cuadro 4 Estado de conciencia al ingreso, según escala de Hunt y Hess	33
Cuadro 5 Escala de Fisher al ingreso de pacientes con Hidrocefalia	34
Cuadro 6 Ubicación arterial de aneurismas cerebrales causantes De HSA e hidrocefalia	35
Cuadro 7 Tiempo de inicio de desarrollo de hidrocefalia posterior A la HSA	36

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 Índice Bicaudado	17
Figura 2 Fotografía de un Sistema Ventrículo-peritoneal	20

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea hospitalizados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Rebagliati durante el periodo Abril 2007-2008.

**METODOLOGÍA:** Estudio observacional, descriptivo y transversal en pacientes con hidrocefalia por hemorragia subaracnoidea hospitalizados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Rebagliati, mediante la revisión de historias clínicas y análisis estadístico

**RESULTADOS:** Se revisaron 110 historias clínicas de pacientes operados por aneurisma cerebral con la técnica de clipaje quirúrgico a los que se les colocó Derivación ventrículo-peritoneal.

**CONCLUSIONES:** Se colocó Derivación Ventrículo-peritoneal a 23 (21%) pacientes operados con clipaje quirúrgico de aneurisma cerebral por haber desarrollado hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea. Fue más frecuente en mujeres (74%) y en mayores de 50 años (95.60%). El período de inicio de la hidrocefalia luego de la hemorragia subaracnoidea fue más frecuente entre el primer y segundo mes con un 36.84 % de los casos. En relación a los resultados post-operatorios la mejoría clínica luego de la Derivación ventrículo peritoneal fue muy evidente en el 65% (15 pacientes) y no hubo mejoría en el 30% (07 pacientes).

**PALABRAS CLAVE:** Hemorragia Subaracnoidea, Hidrocefalia.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** The aim of this study is to know the clinical and epidemiological characteristic of patients with hydrocephalus secondary to subarachnoid haemorrhage during the period April 2007-2008.

**METHODOLOGY:** We review medical records of 110 patients who underwent surgical clipping of cerebral aneurysm. Of these we selected those who developed hydrocephalus secondary to subarachnoid hemorrhage and placed ventricle-peritoneal shunts (VPS).

**RESULTS:** this research work has been able to determine which of the patients who underwent surgical clipping of cerebral aneurysm were placed (VPS) corresponding to 23 patients (21%); The hydrocephalus secondary to SAH is more frequent in women with a 74% and over 50 years with the 95.60 % of the cases. The start-up period of hydrocephalus after the SAH more frequent was between the first and second month with 36.84% of the cases. In relation to the post-operative results clinical improvement after the Ventriculo peritoneal Shunt was very evident in the 65% (15 patients) and there was no improvement in 30% (07 patients).

**Key words:** *Subarachnoid Hemorrhage (SHA), hydrocephalus.*

## **CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Situación problemática**

La aparición de hidrocefalia en un paciente con HSA puede agravar la condición neurológica previa y llevarlo a la muerte, por ello es muy importante conocer cuáles son las condiciones que favorecen su aparición.

No hay una estadística de la frecuencia de Hidrocefalia por Hemorragia Subaracnoidea en nuestro país. Los estudios con los que se cuentan provienen de otros países especialmente anglosajones, Estados Unidos y Europa.

En el Servicio de Neurocirugía del Hospital Rebagliati se tiene la impresión de que hay una alta incidencia de Hidrocefalia y que la mayoría son del tipo a baja presión; conocer los aspectos epidemiológicos del tema a tratar, será beneficioso para dicha institución de ESSALUD, por lo que se planteó el siguiente problema.

### **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuáles son las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con Hidrocefalia por hemorragia subaracnoidea en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Abril 2007 – 2008?

### **1.3. Justificación Teórica de la Investigación**

La hidrocefalia condiciona sufrimiento y daño encefálico del paciente, contribuyendo al compromiso cerebral que puede ocasionar serias secuelas para el paciente. Conocer qué tipo de alteraciones se presentan y en qué magnitud es fundamental para estar atentos a su aparición y solucionar el problema. El daño neural ocasionado lleva a cambios conductuales y al ir progresando afecta el nivel del estado de conciencia, por lo que es necesario seguir la secuencia de la aparición de los eventos en la evolución del cuadro clínico. Este estudio contribuye a ese conocimiento.

### **1.4. Justificación Práctica de la Investigación**

En el Perú no hay ningún trabajo sobre este tema. La difusión de los hallazgos sobre los aspectos clínicos y epidemiológicos de los pacientes con hidrocefalia secundaria a HSA en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Rebagliati facilitarán la identificación de este grupo de pacientes y de esta forma mejorará su pronóstico.

El Hospital Nacional Edgardo Rebagliati, es el centro hospitalario más grande del país y es centro de referencia nacional para la población asegurada. Este estudio muestra el comportamiento de esta patología y en base al conocimiento adquirido se pueden establecer medidas para vigilar mejor a esta población, hacer un seguimiento de dichos con el consiguiente diagnóstico y tratamiento precoz, es decir plantear políticas que permitan prevenir las secuelas por esta patología.

## **1.5. Objetivos de la Investigación**

### ***1.5.1. Objetivo General***

Determinar las Características Clínicas y Epidemiológicas de los pacientes con Hidrocefalia por Hemorragia Subaracnoidea en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Abril 2007–2008.

### ***1.5.2. Objetivos Específicos:***

- 1) Determinar las características clínicas de los pacientes con hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea.
- 2) Determinar las características epidemiológicas de los pacientes con hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea.



## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Marco Filosófico o Epistemológico de la Investigación**

Se cree que el término Hidrocefalia es de origen griego, pero las primeras referencias proceden del código de Hammurabi y del papiro de Ebers. Probablemente Hipócrates de Cos (Siglo V A.C.), el padre de la Medicina, fue el primer médico que intentó y documentó el tratamiento de la hidrocefalia realizando la primera punción ventricular aunque en realidad pudo haber sido subdural como terapia. Hipócrates recomendó realizar trepanaciones en caso de epilepsia, ceguera y probablemente hidrocefalia (Milojevic, Radojic y Meljnikov, 2012)

Galeno (130-200 AD) creyó que esta condición se debía a la acumulación de líquido cefalorraquídeo extra-axial más que acumulación intraventricular. Esto condujo a erróneos diagnósticos y de tratamiento. Se refirió a ejemplos y describió la delgadez del cerebro y cráneo asociados a esta condición. Además, encontró a los ventrículos en comunicación cada uno entre sí y pensó que el alma se encontraba en estas estructuras y que experimentaba un proceso de purificación con el desperdicio siendo depositado en la glándula pituitaria. (Milojevic et al., 2012).

Las más detalladas descripciones de hidrocefalia, incluyendo el tratamiento quirúrgico, se encuentran en las Enciclopedias de Medicina de los médicos Oreibasios y Aetios de Amida de los siglos IV y VI D.C. Debido a la pérdida de autopsias en tiempos antiguos, la hidrocefalia nunca fue relacionada a la patología de los ventrículos. Se creía que todas las formas de hidrocefalia eran causadas por la manipulación inapropiada de la cabeza por la partera durante el período expulsivo del parto. Sólo la supuración de fluidos extracraneal fue considerada susceptibles de tratamiento quirúrgico. La cirugía consistió en realizar una o más incisiones y evacuación del fluido. La herida no era cerrada, sino dejada abierta por 3 días. Los emplastos o suturas cerraban las

heridas. Esta última técnica quirúrgica volvió a practicarse probablemente por Antyllos, un cirujano del Siglo III A.D. Cuyas consideraciones fueron citadas en el trabajo de Oreibasios. Los primeros médicos árabes tomaron en cuenta estas indicaciones quirúrgicas, la técnica quirúrgica y modificaron el concepto griego de hidrocefalia. (Milojevic et al., 2012).

Durante la Edad Media el tratamiento de la hidrocefalia fue muy precario y con malos resultados. Albucasis (936-1013) (Abu al-Qasim Khalaf ibn al-Abbas Al-Zahrami) escribió el Kitab al-Tasrif, una Enciclopedia de Medicina de 30 volúmenes, que fue enseñada a musulmanes y Escuelas de Medicina de Europa hasta el Siglo XVII. Este autor mencionó entre otros aspectos temas neuroquirúrgicos sobre la hidrocefalia. Asimismo, la evacuación de fluidos intracraneales en niños hidrocefálicos fue primeramente descrito en detalle por Albucasis. Por otro lado, fue el cirujano del rey Al-Hakam II de España, Abu Ali al-Husain ibn Abdallah ibn Sina, frecuentemente conocido por su nombre latino Avicenna, quien separó los hematomas traumáticos fuera del cráneo del término hidrocefalia. Avicenna no relacionó la hidrocefalia con los ventrículos. Haraf ed Din, un médico árabe, describió el drenaje percutáneo ventricular en 1465. El cirujano alemán Hildananus describió el mismo resultado por el siglo XVII (Milojevic et al., 2012).

Andreas Vesalius (1514-1564), anatomista flamenco, reveló como una sola enfermedad la dilatación ventricular exagerada realizando una de las primeras descripciones anatómicas de los ventrículos cerebrales y de la circulación del líquido cefalorraquídeo. Además, mantenía la concepción galénica del LCR como una sustancia vaporosa-spiritus animalis producida en los ventrículos, que proveía al cuerpo de locomoción y energía. (Milojevic et al., 2012).

En 1664 Thomas Willis (1621-1675), neuroanatomista, considerado por muchos como el padre de la Neurociencia, fue el primero en sugerir que el plexo coroides produce líquido cefalorraquídeo, contrario al

mayor paradigma en aquel tiempo, como aquel que decía que los ventrículos contenían vapor durante la vida y después de la muerte, condensada era distribuida en los espacios dentro y alrededor del cerebro y médula espinal. Antonio Pacchioni (1665-1726), anatomista y científico italiano, describió las granulaciones aracnoideas, concibiendo erróneamente que eran los productores de LCR. En 1761, Giovanni Battista Morgagni (1682-1771), anatomista italiano, sostuvo en "*Seats and Causes of Diseases*", que la hidrocefalia pudo ocurrir sin acompañarse de incremento del tamaño de la cabeza. (Milojevic et al., 2012)

Robert Whytt (1714-1766) fue el primero en describir la hidrocefalia como una enfermedad, ilustrando muchos casos de hidrocefalia interna causada por meningitis tuberculosa. En el Siglo XIX, el entendimiento médico de la anatomía y fisiología de los ventrículos y el conocimiento del LCR, fue un avance muy remarcable. François Magendie (1783-1855), fisiólogo francés, considerado un pionero en fisiología experimental, en muchos artículos importantes de 1825, ilustró la presencia del foramen cerebeloso medio y elocuentemente describió la circulación del LCR dentro del cerebro. Un anatomista alemán, Hubert von Luschka (1820-1875), en 1859, confirmó la presencia del foramen de Magendie y describió 2 forámenes laterales adicionales. (Milojevic et al., 2012).

En los inicios del Siglo XX, Lewis Weed describió la embriología del plexo coroides y confirmó la capacidad de absorción de las vellosidades aracnoideas. En el transcurso del Siglo XX, las investigaciones se orientaron más hacia la fisiología de la dinámica del LCR. La introducción de trazadores radioactivos en los años 50 del Siglo anterior, permitieron el análisis detallado de la dinámica circulatoria del LCR. El método de perfusión de Pappenheimer ha ayudado a establecer las tasas de producción y absorción de LCR. Igor Klatzo (1916-2007) demostró que este movimiento fue causado por volumen de flujo. En 1970, Thomas Herrick Milhorat ilustró el incremento de la

permeabilidad periventricular y el concepto de absorción transependimal en hidrocefalia experimental. Esto fue posteriormente corroborado al estar correlacionado con hipodensidades observadas en tomografía en pacientes con hidrocefalia no tratada. (Milojevic et al., 2012).

Carl Wernicke (1848-1905), realizó por primera vez una punción ventricular estéril y drenaje ventricular externo. Heinrich Irenaeus Quincke (1842-1922) describió por primera vez la punción lumbar como un efectivo tratamiento de la hidrocefalia en 1891. A William Williams Keen (1837-1932) se le atribuye la realización del primer drenaje ventricular continuo (Milojevic et al., 2012).

Entre 1898 y 1925, fueron inventadas las derivaciones lumboperitoneal, ventrículo-peritoneal, venosa y pleural. Pero estas tuvieron una alta tasa de falla debido a defectos de los materiales en muchos casos. (Milojevic et al., 2012).

Harvey Williams Cushing (1869-1939), neurocirujano americano y pionero de la cirugía cerebral, desarrolló una técnica por la cual se conectó el espacio subaracnoideo lumbar a la cavidad peritoneal o retro peritoneo usando cánulas de plata. La tercer ventriculostomía fue introducida por Dandy para tratar la estenosis acueductal y esta técnica fue posteriormente mejorada por Stookey y Scarff. (Milojevic et al., 2012).

Surgieron otros esfuerzos para dirigir el LCR a otras cavidades, como los uréteres, pero con muchas complicaciones. Otros espacios incluyen el corazón, vena yugular, conducto torácico, espacio pleural, vejiga, trompa de Falopio e ileum. Sin embargo; con el tiempo la aurícula derecha y la cavidad abdominal fueron los espacios de elección para las derivaciones. (Milojevic et al., 2012).

En 1952 Frank Nulsen y Eugene Spitz, residentes de neurocirugía del Hospital Universitario de Pensilvania (USA) trabajando junto al padre de un paciente con hidrocefalia idearon el uso de una derivación

ventrículo-yugular con un sistema de válvula con balón. Casi al mismo tiempo Pudenz produjo un sistema de derivación con una válvula unidireccional hecha de silicona. (Milojevic et al., 2012).

El desarrollo del sistema de válvula combinada con la aplicación de nuevos materiales disponibles permitió el desarrollo de sistemas de Derivacion ventrículo-peritoneales seguros sin muchas de las complicaciones de los sistemas anteriores. Ames y Raimondi reactualizaron el término de procedimientos ventrículo peritoneales en los cuales se utilizaron dichos dispositivos. En los últimos 30 años, se han hecho muchos avances y modificaciones. En el momento actual hay en la literatura cientos de opciones de válvulas, catéteres proximales y distales y recientemente las válvulas programables. (Milojevic et al., 2012).

Concomitante al avance de los materiales de derivación ventrículo-peritoneal hubo un progreso en el desarrollo de la endoscopia para el tratamiento de la hidrocefalia. En las décadas de los 80s y 90s del siglo anterior, el uso del endoscopio para realizar la tercera ventriculostomía fue muy importante especialmente a partir de 1990. (Milojevic et al., 2012).

El tratamiento de la hidrocefalia es hoy en día un desafío en el campo de la neurocirugía. La Neuroendoscopia es una alternativa valiosa en el tratamiento de la hidrocefalia, pudiendo realizar la coagulación de los plexos coroides, la acueductoplastia, la septostomia, la plastia foraminal del foramen de Monro y la plastía del foramen de Magendi; todas estas son algunas de las técnicas más usadas por este procedimiento. (Milojevic et al., 2012).

El futuro de la Neuroendoscopia se encuentra en la robótica, neuroendoscopia guiada por imágenes, tratamiento “in utero”, aplicación de células madres entre otras. La cirugía fetal como la derivación ventriculoamniótica y las cefalocentesis seriada serian

realizadas con el intento de disminuir la ventriculomegalia. (Milojevic et al., 2012).

## **2.2. Antecedentes de la Investigación**

**2.2.1.** Chalouhi, N., Whiting A, Anderson E. et al. (2014), Philadelphia *Estados Unidos*. En este trabajo se evidencia que es una práctica común usar un nuevo abordaje contralateral para la colocación de una DVP en pacientes con HSA portadores de una ventriculostomía previa (DVE). En el Hospital Universitario de Thomas Jefferson, los autores primariamente, usaron el sitio de ventriculostomía (DVE) para la colocación de DVP. El propósito de este estudio fue comparar la seguridad de las dos técnicas en pacientes con HSA. Las tasas de hemorragia relacionada a la DVP, infección y revisión proximal fueron comparadas entre las dos técnicas en 523 pacientes operados de DVP (el mismo sitio en 464 y contralateral en 59 pacientes). La tasa de un sangrado nuevo relacionado a la colocación de DVP fue significativamente más alta en el grupo del lado contralateral (1.7%), que en el grupo del mismo lado. La tasa de infección no difiere en ambos grupos. En un análisis multivariante, la cirugía abierta fue el único factor predictivo de revisión proximal de DVP. Se Concluye que los resultados de este estudio sugieren que el uso del sitio de la ventriculostomía (DVE) para la colocación de la DVP puede ser factible y seguro y no adiciona morbilidad (infección o necesidad por revisión) comparado con el uso de un abordaje nuevo contralateral. Esta rápida y simple técnica también fue asociada con un riesgo bajo de hemorragia relacionada a DVP.

**2.2.2.** Sugawara T., Maehara T, Nariai T. et al., (2014), Tokio-Japón, proponen que la hidrocefalia a presión normal, frecuentemente se desarrolla luego de la hemorragia subaracnoidea. El propósito de

este estudio fue identificar los factores predictivos del desarrollo de Hidrocefalia Secundaria a HSA. La incidencia de Hidrocefalia Secundaria a HSA en 139 pacientes a quienes se les operó por HSA –en el departamento de Neurocirugía de la Universidad de Tokio entre enero 2008 y diciembre 2011–, mostró que a 47 de 139 pacientes (33.8%) se les realizó DVP. 32 pacientes con HPN (23%) fueron comparados con 84 pacientes sin hidrocefalia (60.4%). Una edad de 65 años o mayor, un Glasgow de 13 o menos, y un drenaje de LCR de una duración de 12 días o más, fueron independientemente asociados con Hidrocefalia a Presión normal. Se concluye que la duración prolongada de DVE se correlacionó independientemente con el desarrollo de Hidrocefalia a presión normal. Estos datos sugieren que una prolongada duración del DVE puede ser uno de los factores de riesgo para desarrollar Hidrocefalia a presión normal secundario a HSA.

**2.2.3.** Dupont, S., Rabinstein, A. A. (2013), Minnesota Estados Unidos.

Se propone evaluar la correlación entre hidrocefalia aguda secundaria a HSA y resultado funcional de un año, luego del evento. Se revisó la información clínica y radiológica en pacientes adultos admitidos en la clínica Mayo de Minnesota con un diagnóstico de HSA aguda entre 1 de enero 2002- 2008. El resto de pacientes fueron agrupados basados en la presencia o ausencia de hidrocefalia aguda. La extensión de la dilatación ventricular fue expresada en función del índice bicaudado. Los resultados funcionales a un año luego de la hemorragia fueron comparados entre los pacientes con y sin hidrocefalia. Se incluyó 110 pacientes, de ellos 57 (52%) tuvieron hidrocefalia aguda. La hidrocefalia aguda fue un factor independiente de mal resultado funcional en análisis multivariante ( $P=0.006$ ). Los pacientes fueron categorizados en cuartiles basados en el índice relativo

bicaudado. La proporción de pacientes con pobre estado funcional se incrementa en los cuartiles consecutivos ( $P=0.0001$ ). Se concluye que la extensión de la dilatación ventricular secundaria a HSA es un preponderante factor de riesgo para el desarrollo de un pobre resultado funcional en el año que sigue el evento.

**2.2.4.** Starke, R. M, Komotar, R. J, Hwang, B. Y. et al. (2012). *Virginia Estados Unidos*, propone que la fiebre de origen central o fiebre persistente no son factores de riesgo para disfunción del sistema ventrículo-peritoneal. Diferentes características demográficas de los pacientes fueron tomadas en cuenta en un grupo de pacientes con hemorragia subaracnoidea. De 580 pacientes, 61 (11%) fueron dependientes de Dren Ventricular. Se concluye que pacientes con HSA con fiebre de origen central o fiebre persistente luego del tratamiento de la fiebre por causa conocida no tienen un riesgo incrementado de disfunción del DVP por causa infecciosa.

**2.2.5.** Esposito, D. P., Goldenberg, F. D., Frank, J. I. et al. (2011). USA. Este estudio investigó a pacientes con Hidrocefalia Aguda secundaria a HSA y que frecuentemente requirieron DVP. Se revisaron las historias clínicas de 181 pacientes consecutivos, quienes presentaron HSA y se les realizó DVE por Hidrocefalia Aguda. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 71 pacientes fueron analizados. Los datos incluyeron grados de Hunt y Hess y Fisher, localización aneurismática, modalidad de tratamiento, tamaño ventricular, cuenta de células en LCR y niveles de proteínas; estancia hospitalaria, realización de craniectomía. La colocación de DVP está correlacionada con el grado de Hunt–Hess, proteínas de LCR y la presencia de craniectomía. La fórmula derivada de trabajos previos



demonstraron una débil correlación con la DVE. Se concluye que los marcadores de severidad de enfermedad en pacientes con hidrocefalia post-HSA correlacionan con ambos tipos de drenaje y estancia intrahospitalaria.

**2.2.6.** Kang, D.H, Park, J, Park, S. H., et al (2010), Corea del Sur. Este estudio investigó el resultado de una precoz colocación de una derivación ventrículo-peritoneal en pacientes con hemorragia subaracnoidea de pobre grado. Este estudio incluyó a 33 pacientes consecutivos con un grado de Fisher (3/4) a quienes se les hizo la conversión de DVE a DVP a pesar de hemorragia intraventricular o del alto contenido proteínico en el LCR. El intervalo promedio del cambio de DVE a DVP fue de 6.4 días. El volumen medio de hemorragia intraventricular fue de 9.44 ml y el valor medio de hemorragia intraventricular con el radio del ventrículo fue del 9.81%. Se concluye que la temprana conversión del DVE a DVP puede efectivamente tratar hidrocefalia secundaria a HSA en pacientes con HSA severa.

**2.2.7.** Rincon, F., Gordon, E., Starke, R. et al. (2010) *Estados Unidos*. El propósito de este estudio fue identificar los factores predictores de hidrocefalia dependiente de DVP luego de hemorragia subaracnoidea por aneurisma cerebral roto. Los autores evaluaron la incidencia de hidrocefalia dependiente de DVP en un grupo consecutivo de 580 pacientes con hemorragia subaracnoidea, quienes fueron admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico de la Universidad de Columbia entre julio 1996 y septiembre del 2002. La glucosa inicial de por lo menos 126 mg/dl, TAC con índice de Evans de por lo menos 0.20, Fisher Grado 4, hemorragia cuarto ventrículo y desarrollo de meningitis nosocomial fueron asociados independientemente con dependencia de DVP. Se concluye que

la necesidad de una DVP luego de la HSA puede predecirse independientemente por hiperglicemia al ingreso en admisión, hallazgos de TAC con sangrado intraventricular (Fisher 4) e índice bicaudado de 0.20 y el desarrollo de meningitis nosocomial.

**2.2.8.** O'Kelly, C. J., Kulkarni, A. V., Austin, P.C. et al. (2012). Canada (University of Toronto). Se reconoce que la dependencia crónica de una DVP es una reconocida complicación de hemorragia subaracnoidea, el funcionamiento a largo plazo de la DVP no ha sido ampliamente reportado. Entre los años 1995 y 2005, los autores determinaron la incidencia de Hidrocefalia Dependiente de DVP y analizaron factores de riesgo supuestos. De 3,120 pacientes en un grupo, 585 (18.75%) desarrollaron hidrocefalia dependiente a DVP. De los 585 pacientes con DVP por hidrocefalia, sólo 173 (29.3%) fueron pasibles de revisión de DVP. El 98 % de dichas revisiones fueron realizadas dentro de los 6 meses. Se concluye que la Hidrocefalia Dependiente de DVP afecta a una significativa proporción de sobrevivientes que sufren hemorragia subaracnoidea, contribuyendo a una adicional morbilidad entre estos pacientes. Fallas de las DVP ocurren menos frecuentemente en pacientes a quienes se les realizó tratamiento por una ruptura aneurismática que con otras formas de hidrocefalia. Muchas fallas del DVP ocurren dentro de los primeros 6 meses, sugiriendo la dependencia temporal a la DVP de estos pacientes.

**2.2.9.** Chan, M., Alaraj, A., Calderon, M. et al. (2009), Estados Unidos. Este estudio investigó a pacientes con HSA tratados inicialmente con derivación ventricular externa, debido a hidrocefalia obstructiva, comúnmente continúan dependientes de DVP. Los autores revisaron 89 casos de pacientes que desarrollaron hidrocefalia obstructiva por hemorragia subaracnoidea que usaron DVE y luego requirieron definitivamente DVP. Los

pacientes que requirieron una DVP permanente tuvieron un diámetro mayor del tercer ventrículo ( $p=0.02$ ) y un grado de Hunt y Hess alto al momento de la admisión ( $p=0.02$ ), un diámetro bicaudado incrementado ( $p=0.03$ ), y un alto nivel de proteínas en el LCR al inicio de la DVE ( $p$  menor a 0.0001). Estos pacientes fueron mayormente del sexo femenino ( $p=0.01$ ) y tuvieron localización aneurismática en la circulación posterior ( $p=0.01$ ). El Factor de Riesgo (FRI) fue calculado basado en la combinación e importancia de los parámetros anteriores. El riesgo de requerir permanentemente la DVP se incrementa linealmente con un FRI en aumento. Se Concluye que un Score de FRI creado por análisis de función discriminatoria puede predecir cuando un paciente requerirá o no de una DVP.

**2.2.10. Van Asch, C. J. J., Van Der Schaaf, I. C., Rinkel, G. J. E. (2009).**

*Holanda.* Este estudio investigó a la hidrocefalia secundaria a HSA que puede disminuir la perfusión cerebral por incremento de la presión intracraneal. Se estudió la perfusión cerebral en pacientes con y sin Hidrocefalia Aguda Secundaria a HSA. Se realizaron TAC Cerebral sin contraste, TAC de perfusión (CTP) y Angio TAC en la admisión de todos los pacientes con HSA por aneurisma cerebral. Se incluyeron 138 pacientes a los que se realizaron TAC de perfusión a todos ellos, de los cuales 49 (36%) tuvieron Hidrocefalia Aguda. La tasa de flujo sanguíneo cerebral fue más baja en Pacientes con hidrocefalia que en aquellos que no hicieron hidrocefalia en los ganglios basales. En todas las regiones estudiadas, el tránsito promedio de tiempo (MTT) y tiempo de pico (TPP) fue estadísticamente significativo, mayor en pacientes con hidrocefalia, pero el volumen sanguíneo cerebral fue similar en ambos grupos. Se concluye que la Hidrocefalia Aguda luego de la HSA reduce el Flujo sanguíneo cerebral en la sustancia gris profunda y sustancia blanca.

## **2.3. Bases Teóricas:**

### **2.3.1. Hidrocefalia:**

La hidrocefalia es una secuela común de la hemorragia subaracnoidea (HSA). El tiempo de desarrollo de esta puede ser aguda, subaguda y crónica. La hidrocefalia aguda usualmente ocurre entre los 0-3 días posterior a HSA, la subaguda entre los 4-13 días posterior a HSA y la crónica entre los 14 días a más. (Dorai, Hyman, Kopitnik y Sason, 2003, p. 763).

Varios mecanismos han sido propuestos para explicar el desarrollo de Hidrocefalia en pacientes luego de presentar hemorragia subaracnoidea. Algunas teorías sugieren alteraciones en la dinámica de líquido cefalorraquídeo (LCR), otras sugieren que la hidrocefalia puede ocurrir por mecanismos obstructivos por productos sanguíneos o adhesiones que bloquean la circulación de LCR dentro del sistema ventricular o, puede resultar de problemas de absorción a nivel de las granulaciones aracnoideas. (Dorai et al., 2003, p.763).

Dependiendo en gran parte de los criterios de hidrocefalia asociada a la hemorragia subaracnoidea, esta complicación varía de 6 a 67% (Dorai et al., 2003) en diferentes Centros Neuroquirúrgicos del mundo. Así (De Oliveira et al., 2007) reporta un 18.4% y (Sheehan et al,1999) un 25.9%.

Sin embargo, los pacientes que desarrollan hidrocefalia tienen peor pronóstico que aquellos que no lo hacen, sobre todo si ocurre dentro de las primeras horas del evento de sangrado. (Little et al, 2008; Sheehan et al, 1999; Dupont y Rabinstein, 2013). Las consecuencias de la hidrocefalia no tratada son déficits cognitivos, estado funcional disminuido y alteraciones de la memoria (Little et al,2008). Numerosos factores potencialmente asociados a la Hidrocefalia luego de la HSA han sido reportados. Algunos incluyen hemorragia intraventricular,

sexo femenino, edad avanzada, cantidad de sangre visualizada en los estudios de TAC, vasoespasmo, localización aneurismática, Escala de Glasgow baja, hipertensión, hiponatremia, isquemia focal, sangrado recurrente y uso de agentes antifibrinolíticos (Dorai et al, 2003; Esposito, Goldenberg, Frank, Ardelt y Roitberg, 2011).

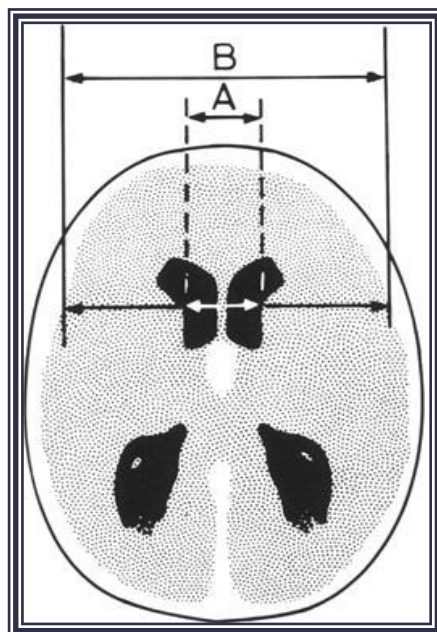
***a) Criterios para el diagnóstico de hidrocefalia.***

Índice Bicaudado para el diagnóstico de Hidrocefalia por HSA:  
El índice bicaudado se establece para determinar la existencia de hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea y es descrito por Van Gijn et al (1985). Se calcula dividiendo la distancia de los cuernos frontales a nivel de los núcleos caudados (A) entre el diámetro del cerebro a este nivel en las tablas internas (B). Dichos cálculos se realizan en imágenes de Tomografía o Resonancia Magnética Nuclear.

De acuerdo a un intervalo de edad habrá un valor correspondiente al índice bicaudado que es normal. (ver figura 1).

*Figura 1*

**Índice Bicaudado**



A/B    A: La distancia de los cuernos frontales a nivel de los núcleos caudados.

B: El diámetro del cerebro a este nivel en las tablas internas.

**Fuente.** Datos tomados de Jan Van Gijn et al. (1985).

## ÍNDICE BICAUDADO

Intervalo de edad	Normalidad hasta
0-30 años	0.16
30-50 años	0.18
50-60 años	0.19
60-80 años	0.21
Más de 80 años	0.25

## Valor de la Presión Intracraneal

Presión del LCR:

De decúbito: 7-17 cm de agua, es normal. (15-20 mm de Hg)

Sentado: 18 – 25 cm de agua, es normal.

Fuera de los rangos normales es anormal. Si está por debajo del límite inferior será hipotensión intracraneal y si está por encima de los valores será valores de hipertensión intracraneal. (Bustamante, Recagno y Velazco, 2010).

## ***b) Tipos de Hidrocefalia.***

### ***b.1. De acuerdo al valor de la presión intracraneal.***

1. Hidrocefalia a baja presión o a muy baja presión: Este tipo de hidrocefalia se acompaña de valores de presión intracraneal por debajo del nivel normal de presión intracraneal o sea valores de PIC menores a 7 cm de agua e inclusive valores negativos. El cuadro clínico incluye: cefalea, obnubilación, letargia y neuropatías craneales. Este tipo de hidrocefalia se debe a alteraciones visco elásticas del parénquima cerebral; la relación entre el tamaño de los ventrículos y la presión está alterada y los ventrículos están dilatados (hidrocefalia) a pesar de la presión intracraneal baja. Este tipo de hidrocefalia ocurre, sobre todo, en aquellos pacientes que tienen un daño cerebral extenso secundario a infarto cerebral, encefalomalasia, etc. (Dachling y Altschuler, 1994).

Existen un subgrupo de pacientes que presentan una hidrocefalia a muy baja presión cuyo tratamiento es muy difícil de realizar (Clarke, Maher, Nothdurft y Meyer, 2006).

2. Hidrocefalia a presión normal: La hidrocefalia a presión normal frecuentemente se desarrolla luego de la hemorragia subaracnoidea espontánea, (Sugawara, Maehara, Nariai, Aoyagi y Ohno, 2014), que es el tema del presente trabajo.

Existe otro tipo de hidrocefalia a presión normal de tipo idiopático que afecta a gran proporción de la población anciana. En este tipo de hidrocefalia hay dilatación ventricular acompañada de presión intracraneal dentro de valores normales (7 a 17 cm de agua). El cuadro clínico típico es la triada: Demencia, Alteración en la Marcha e Incontinencia Urinaria y Trastorno del Sensorio. (Bergsneider, Miller, Vespa y Hu, 2008).

3. Hidrocefalia a Alta Presión: En este caso la hidrocefalia cursa con una presión intracraneal alta (Mayor a 17 cm de agua) provocando el Síndrome de Hipertensión Endocraneana caracterizado por papiledema, cefalea intensa, vómitos, náuseas, cambios en la marcha, parálisis de la mirada hacia arriba y del VI nervio craneal y trastorno progresivo del sensorio. Se produce por una alteración brusca del flujo del LCR provocando su acumulación rápida en los ventrículos. En este caso particular se coloca una derivación ventricular externa (DVE) o una derivación ventrículo-peritoneal (DVP) con reservorio de presión media. (Greenberg, 2016). La colocación de la derivación ventricular externa será de carácter temporal y se tratará - lo más pronto posible- de colocar una derivación ventrículo peritoneal pese todavía a LCR hemático con buenos resultados (Kang et al, 2010). Igualmente ha podido determinarse que es seguro usar la misma ventriculostomía (DVE) para colocar la DVP definitiva y no adiciona morbilidad (infección o necesidad por revisión), comparado con el uso de abordaje contralateral que tiene mayor riesgo de morbilidad (Chalouhi et al., 2014).

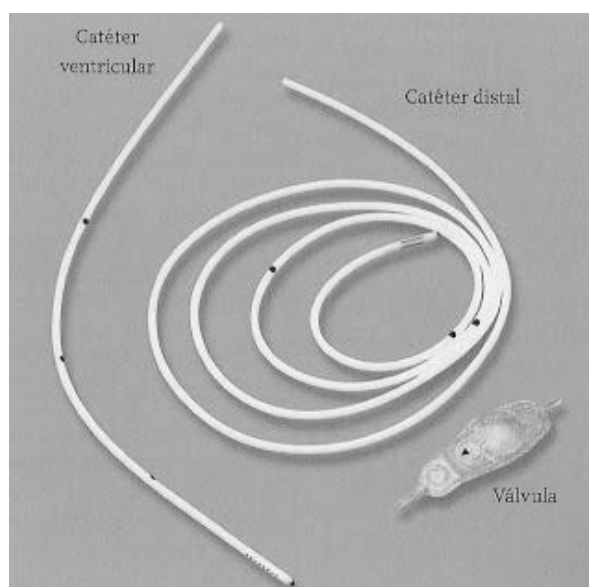
El tratamiento de la hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea es la colocación de un sistema de derivación ventrículo-peritoneal de acuerdo a la técnica



quirúrgica establecida. Consta de un catéter ventricular, un reservorio llamado también válvula y un catéter distal o peritoneal. Dentro de las ventajas: tratamiento definitivo. Desventajas: complicaciones como infección de herida quirúrgica, infección del shunt, meningitis, peritonitis, mal función del sistema DVP, migración del catéter peritoneal dentro de los intestinos, erosión de la piel por el catéter, ascitis, pseudoquiste. Ventriculitis que es una infección muy seria de los ventrículos. (Connolly et al., 2010).

*Figura 2*

**Fotografía de un Sistema Ventrículo-peritoneal**



**Fuente.** Figura tomada de Youmans (2016).

***b.2. De acuerdo a Mecanismo de Hidrocefalia:***

1. Hidrocefalia Comunicante: La hidrocefalia comunicante ocurre cuando el flujo del líquido cefalorraquídeo se ve bloqueado después de salir de los ventrículos al espacio subaracnoideo, se acepta que existe una dificultad en el drenaje del LCR a nivel de las granulaciones aracnoideas

que puede ser de curso progresivo, un menor flujo sanguíneo cerebral y una autorregulación alterada que favorecerían el desarrollo de hidrocefalia en estos pacientes. Este tipo de hidrocefalia ocurre cuando hay hemorragia subaracnoidea (tema del presente trabajo). (Greenberg, 2016; Dorai et al, 2003).

2. Hidrocefalia No Comunicante: La hidrocefalia no comunicante, llamada también hidrocefalia obstructiva, ocurre cuando el flujo del líquido cerebroespinal se ve bloqueado proximal a las granulaciones aracnoideas. Una de las causas más comunes de hidrocefalia es la estenosis acueductal o tumores cerebrales. (Greenberg, 2016).

### **2.3.2. Hemorragia Subaracnoidea**

**a) Definición:** Es un sangrado entre la membrana media que cubre el cerebro (Aracnoides) y el propio cerebro, que ocurre específicamente dentro del espacio subaracnoideo. Estos pacientes con hemorragia subaracnoidea generalmente se quejan del "peor dolor de cabeza de sus vidas". (Connolly y Salomon, 1998; Greenberg, 2016).

**b) Causas, Incidencia y Factores de Riesgo:** La hemorragia subaracnoidea corresponde de un 5 a 10% de los accidentes cerebrovasculares. En un reciente estudio de meta-análisis se encontró una incidencia general mundial de 10.5 casos por 100,000 personas. Hay una preponderancia del sexo femenino con una relación mujer/hombre de 1.3 a 1.6. Además, la incidencia de la hemorragia subaracnoidea se incrementa con la edad y se estabiliza en la sexta década de la vida. (Becker, 1998).

La causa más común de cualquier forma de hemorragia subaracnoidea es el trauma; aunque el volumen y distribución de la hemorragia subaracnoidea post-traumática difiere de

aquella producida por la ruptura de aneurismas. La ruptura de aneurismas y malformaciones son las causas más frecuentes de hemorragia subaracnoidea espontánea. La causa de HSA varia con la edad, con las MAV se presentan en personas más jóvenes. Los aneurismas y otras causas predominan en personas mayores. (Youmans, 2016).

La hemorragia subaracnoidea se produce cuando hay sangrado en el espacio entre el cerebro y la membrana aracnoidea (membrana media que cubre el cerebro). Esto puede ocurrir debido a la ruptura de un aneurisma cerebral o a una malformación arteriovenosa; pero en otras ocasiones no pueden identificarse sus causas. (Apuzzo, 2010; Greenberg, 2016 y Youmans, 2016).

Los riesgos son: Los trastornos asociados con aneurisma o vasos sanguíneos debilitados incluyendo antecedentes de enfermedad poliquística del riñón, displasia fibromuscular (FMD), otros trastornos del tejido conectivo, aneurismas en otros vasos sanguíneos, hipertensión arterial y consumo de cigarrillos. (Connolly y Salomon, 1998).

El trastorno puede causar daño cerebral permanente por isquemia (interrupción del flujo sanguíneo) o por la presencia de sangre en y alrededor de los tejidos del cerebro con o sin destrucción de parénquima cerebral. (Apuzzo, 2010). La hemorragia subaracnoidea depende de la ubicación y extensión del sangrado, al igual que de las complicaciones. La recuperación total después del tratamiento es posible, pero también puede producir la muerte en algunos casos con o sin tratamiento. Obviamente si se agrega hidrocefalia habrá mayor riesgo de morbilidad y peor pronóstico (Sheehan et al, 1999).

**c) Prevención:** La identificación y tratamiento exitoso de un aneurisma hallado casualmente, podría prevenir la hemorragia subaracnoidea y por ende la probable hidrocefalia que pudiera provocar (Connolly y Salomon, 1998).

Cuando el paciente ingresa al hospital es importante clasificar su estado clínico y existen varias escalas disponibles que nos permiten conocer su condición neurológica y definir la conducta posterior. Entre ellas existen la clasificación de Hunt y Hess y la escala de Glasgow (anexos 2 y 3).

La Escala de Fisher (anexo 1) nos permite conocer la magnitud de la HSA, mientras mayor valor tenga, existirá mayor probabilidad de padecer hidrocefalia. (Dorai et al., 2003; Sheehan et al., 1999).

Varios mecanismos han sido propuestos para explicar el desarrollo de hidrocefalia en pacientes, luego de presentar hemorragia subaracnoidea. Algunas teorías sugieren alteraciones en la dinámica de líquido cefalorraquídeo (LCR). Otras sugieren que la Hidrocefalia puede ocurrir por mecanismos obstructivos por productos sanguíneos o adhesiones que bloquean la circulación de LCR dentro del sistema ventricular o puede resultar de problemas de absorción a nivel de las granulaciones aracnoideas. (Dorai et al, 2003).

**d) Cuadro Clínico:** La cefalea es desde el inicio brusca y muy intensa, usualmente asociada a vómitos, apoplejía, dolor de cuello con meningismo y fotofobia. La Cefalea es el síntoma más común en aproximadamente el 97% de los casos, referido como “el dolor de cabeza más intenso de mi vida”. El meningismo se manifiesta como rigidez nuchal especialmente desde las 6 a 24 horas, pueden tener signo de Kernig y

Brudzinski. (Barber, 2013; Greenberg, 2016; Youmans and Winn, 2016)

Las complicaciones más frecuentes de la HSA son:

**Resangrado:** La mortalidad de los pacientes por resangrado es muy alta, mayor al 50%. La mayor frecuencia ocurre durante las primeras 24 horas con un 4%, luego 1.5% por día durante los siguientes 13 días. De 15 a 20% de los pacientes, resangran durante los primeros 14 días. El 50% sangrarán dentro de los 6 meses (Greenberg, 2016)

**Vasospasmo:** Es identificado angiográficamente en 30 a 70%, sin embargo, sólo del 20 al 30% desarrollan sintomatología. Es causa muy frecuente de discapacidad por infartos cerebrales. La sintomatología se caracteriza por un déficit neurológico sin localización, cefalea reagudizada, desorientación y luego sintomatología localizadora con déficit neurológico focal (Lenguaje o motor). (Greenberg, 2016)

Clases de Hidrocefalia, Aguda o Crónica.

**Hidrocefalia Aguda:** Esta clase de **Hidrocefalia** puede estar presente inicialmente en 15 a 20% de los pacientes con HSA. Los factores que favorecen el desarrollo de esta entidad nosológica son: sangrado que interfiere con la circulación del LCR a través del acueducto de Silvio, cuarto ventrículo o espacio subaracnoidea con o sin reabsorción por las vellosidades aracnoideas. (Greenberg, 2016; Youmans and Winn, 2016)

Cuando se requiere la colocación de un drenaje ventricular externo, se debe mantener la presión en el rango de 15 a 25 mm de Hg y evitar una rápida reducción de la presión, puesto que ello favorece favorecería el resangrado. (Greenberg, 2016; Youmans and Winn, 2016)

**Hidrocefalia Crónica:** Esta clase de hidrocefalia se presenta por adhesiones a nivel de las granulaciones aracnoideas, las que no permiten una buena absorción a nivel de las granulaciones aracnoideas. (Greenberg, 2016)

**e) Tratamiento:** El tratamiento médico inicial de la hemorragia subaracnoidea consiste en la remisión del paciente a una Unidad de Cuidados Intensivos. Permite que el paciente pueda recuperarse del evento inicial de injuria, con el fin que se aminore el riesgo de un nuevo sangrado y se compense algunas complicaciones neurológicas y sistémicas que puedan ocurrir. El tratamiento médico inicial consiste en lo siguiente:

- Administración de antiepilépticos al paciente, el más usado es la Fenitoina 100 mg cada 8 horas EV o VO de acuerdo al estado neurológico del paciente. Puede aplicarse Epaminización en caso lo amerite.
- Sedación suave con benzodiacepinas en dosis bajas.
- Analgésicos En casos de dolor severo Fentanilo 25-100 ug IVP. Evitar usar Petidina porque puede ocasionar mayor frecuencia de convulsiones.
- Dexametasona puede ayudar en tratar cefalea y rigidez de nuca.
- Laxantes para evitar constipación.
- Anti-eméticos puede utilizarse Ondansetron 4 mg IV cada 4 a 8 horas.
- Nimodipino 60 mg cada 4 horas iniciado dentro de las 96 horas del evento. Debe suministrarse al paciente durante 21 días o hasta que aquél esté en condiciones neurológicas favorables.
- Bloqueadores de H2 como la Ranitidina o inhibidores de la bomba de protones Lanzoprazol 30 mg IV, que reduce el riesgo de úlcera de estrés.

- Oxigenación: En casos de pacientes no intubados, suministrar oxígeno 2 Litros por minuto. En caso de estar intubado mantener oxígeno mayor a 100 mm de Hg.
- Control de la Presión Arterial y Manejo de Volúmenes.
- En casos de aneurismas no clipados debe realizarse una suave expansión del volumen con leve hemodilución y leve elevación de la presión arterial con el fin de prevenir o minimizar los efectos del vasoespasmo. (Le Roux y Winn,1998; Greenberg, 2016)

### **Tratamiento Definitivo:**

1. **Tratamiento Quirúrgico:** Puede programarse una cirugía precoz o diferida. La Cirugía precoz se realiza dentro de las 48 a 96 horas y está reservada para los pacientes con Hunt y Hess I y II y con aneurismas no complejos, en pacientes con buena condición médica y neurológica. La Cirugía Diferida mayor a 10-14 días, está reservada para pacientes con Hunt y Hess III, IV y V. Además, la Cirugía Diferida, también está reservada para aquellos pacientes con aneurismas complejos, precarias condiciones médicas, aneurismas gigantes o del sistema vertebrobasilar, los que tienen gran edema cerebral detectada por tomografía o vasoespasmo activo. Existen dos tipos de cirugía: a) El tratamiento Microquirúrgico, cuya intervención consiste en una craneotomía y exposición del cuello del aneurisma con la colocación de un clip en el cuello, es el tratamiento de elección para los aneurismas cerebrales, b) Wrapping o envoltura del aneurisma, puede ser con músculo, Cotton, resina plástica u otros polímeros. Igualmente Teflón y goma de fibrina. (Le Roux y Winn,1998; Greenberg, 2010 y Ropper, Samuels y Klein, 2016)

2. **Tratamiento Endovascular:** Consiste en la colocación de coils Guglielmi de platinum durante la cirugía abierta o más comúnmente vía terapia endovascular o la colocación de balones de embolización que actúan: a) Promoviendo trombosis del saco aneurismático para prevenir el resangrado y b) Reduciendo los síntomas por efecto de masa. (Greenberg, 2010 y Ropper, Samuels y Klein, 2016).



## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de Estudio**

No experimental, observacional, descriptivo y retrospectivo.

Es no experimental, observacional porque es un procedimiento de recopilación de datos sin intervenir en el fenómeno a estudiar y se limita a medir las variables que se define en el presente trabajo.

Es descriptivo porque implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara sobre el tema de estudio.

Es retrospectivo porque se analiza en el presente, pero con datos del pasado. Su inicio es posterior a los hechos estudiados.

### **3.2. Población y Muestra del Estudio**

#### ***3.2.1. Unidad de Análisis:***

Paciente con Hidrocefalia secundaria a HSA.

#### ***3.2.2. Población:***

Pacientes con Hidrocefalia secundaria a HSA hospitalizados en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Abril 2007 - Abril 2008.

### **3.2.3. Muestra:**

Se trabajó con toda la población que cumplió con los criterios de inclusión, por lo cual no se señala muestreo.

**a) Criterios de Inclusión:** Pacientes con hidrocefalia por HSA que cumpla los criterios tomográficos para hidrocefalia de acuerdo a su edad.

**b) Criterios de Exclusión:** Pacientes con hidrocefalia secundaria a otras patologías que no sean la HSA.

### **3.3. Procedimientos e Instrumentos de Recolección de Datos.**

Se solicitó autorización a la Dirección del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins y a la Jefatura del Servicio de Neurocirugía para la realización del estudio.

Se utilizó la Historia Clínica como herramienta básica para extraer los datos requeridos para este estudio. Dichos datos fueron corroborados por el investigador durante su hospitalización.

Para el diagnóstico imagenológico de Hidrocefalia se empleó la Tomografía y/o Resonancia Magnética Nuclear de Cráneo, utilizándose la escala de Hidrocefalia del índice Bicaudado de Jan Van Gijn (1985) para pacientes con HSA de acuerdo a la edad.

Para ello se realizaron la toma de datos mediante fichas de recolección, consignándose datos de la Historia Clínica y de la evaluación de las Tomografías o Resonancias de Cráneo por el investigador, aplicando las escalas respectivas: Escala de Fisher (anexo 1), Escala de Hunt-Hess (Anexo 2).

### **3.4. Análisis de Datos**

Los datos obtenidos de las fichas de recolección se procesaron utilizando el programa SPSS, para realizar la estadística correspondiente y las interpretaciones. Se realizó estadística descriptiva de los datos epidemiológicos y clínicos. Con distribución de frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas.

### **3.5. Aspectos Éticos:**

Considerando que el estudio es retrospectivo y la unidad de análisis fue la Historia Clínica de pacientes estudiados, se ha reservado la información prudentemente.

El investigador se compromete a mantener la confidencialidad de la información, utilizar los datos sólo para el presente trabajo y respetar las normas éticas universalmente establecidas.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados.

Los datos obtenidos de las fichas de recolección se procesaron utilizando el programa SPSS para realizar la estadística correspondiente y las interpretaciones.

#### 4.1.1. Resultados

Las características poblacionales fueron:

- 1) De un total 110 pacientes operados de aneurisma cerebral y con hemorragia subaracnoidea, 23 pacientes (20.9%) desarrollaron hidrocefalia.
- 2) De un total de 23 casos, la mayor frecuencia de hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea ocurrió en mujeres 17 (74%) y 6 fueron varones. de los casos.
- 3) La mayor frecuencia de hidrocefalia secundaria a HSA fue en mayores de 50 años. (Ver Cuadro N 1).

***Cuadro 1***

#### **Frecuencia de hidrocefalia según grupo etario**

<b>AÑOS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Menor de 39		
40 – 49	1	4.40
50 – 59	5	21.70
60 – 74	13	56.52
Mayor de 75	4	17.38
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100.00</b>

- 4) En relación al cuadro clínico: El trastorno de conciencia fue la manifestación clínica más frecuente seguido por trastorno de la memoria y de la marcha. (Ver Cuadro 2).

### ***Cuadro 2***

**Cuadro Clínico de pacientes con hidrocefalia**

<b>SINTOMATOLOGÍA</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Cefalea	4	17.39
Mareos	3	13.04
Trastornos de la marcha	4	17.39
Alteración de memoria	6	23.08
Incontinencia urinaria	4	17.39
Trastorno del sensorio	15	65.21
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

- 5) El estado neurológico de los pacientes evaluados al ingreso del hospital, fue bueno puesto que obtuvieron el máximo puntaje en las escalas de Glasgow, Hunt y Hess. (Ver Cuadro 3 y 4).

**Cuadro 3****Estado de conciencia al ingreso, según escala de Glasgow**

<b>ESCALA</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
14 – 15	14	60.87
10 – 13	05	21.74
06 – 09	04	17.39
Menor de 6	00	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100.00</b>

**Cuadro 4****Estado de conciencia al ingreso, según escala de Hunt y Hess**

<b>ESCALA</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
I	02	8.70
II	13	56.52
III	05	21.74
IV	03	13.04
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100.00</b>

- 6) El sangrado intraventricular (Fisher 4), fue encontrado en un 26% de los pacientes. (Ver Cuadro 5).

**Cuadro 5****Escala de Fisher al Ingreso de pacientes con hidrocefalia**

<b>ESCALA</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1	3	13.04
2	10	43.48
3	4	17.39
4	6	26.09
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

- 7) Los resultados post-operatorios fueron favorables en 15 (65%), no hubo mejoría en 7 (30%) y fueron desfavorables en 1 (5%) de los casos.
- 8) El tipo de reservorio colocado con mayor frecuencia fue de presión media en 13 (56.52%), seguido por aquellos con reservorio de presión baja en 9 (39.13%) y con conexión directa 1 (4.35%).
- 9) Las complicaciones más frecuentes en relación a la DVP fueron obstrucción de catéter con 2 pacientes (8.7%) y ventriculitis 1 paciente (4.3%). No hubo ninguna complicación en 20 (86.95%) de los casos.
- 10) La localización más frecuente de los aneurismas cerebrales fue en la arteria carótida interna supraclinoidea y la arteria comunicante anterior, observándose una tendencia a ubicarse en arterias de la circulación anterior. (Ver Cuadro 6).

**Cuadro 6****Ubicación arterial de aneurismas causantes de HSA e hidrocefalia**

<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Circulación anterior	22	95.65
Arteria cerebral media	02	8.70
Arteria comunicante posterior	04	17.38
Arteria carótida interna	06	26.09
Arteria cerebral media mas Arteria comunicante posterior	03	13.00
Arteria comunicante anterior	06	26.09
Arteria carótida interna infraclinoidea	01	4.35
Circulación posterior	01	4.35
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

- 11) Se observó una tendencia al inicio de la hidrocefalia en las primeras semanas después del sangrado. (Ver Cuadro 7).

**Cuadro 7****Tiempo de inicio de desarrollo de hidrocefalia posterior a la HSA**

<b>PERIODO – MESES</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Menos de 1	3	13.04
1 – 2	10	43.48
2 – 4	6	26.09
5 – 6	0	0.0
Mayor de 6	4	17.39
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>



## **4.2. Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados.**

Se encontró que la frecuencia de hidrocefalia secundaria a HSA fue mayor en mujeres que en hombres con un 74% de los casos y en mayores de 50 años con un 95.60%. Siendo más frecuente en mujeres un 1.3 a 1.6 veces que en hombres y la incidencia se incrementa con la edad y se estabiliza en la sexta década de la vida. Dichos hallazgos concuerdan con muchas publicaciones. (Becker et al,1998; Connolly et al,1998 y Greenberg, 2016).

En relación al cuadro clínico de la hidrocefalia, el trastorno del estado de conciencia fue lo más frecuente (65%), seguido por alteración de la memoria y trastorno de la marcha (23% y 17%), respectivamente. Lo cual concuerda con la literatura en relación a que la manifestación clínica más importante es el trastorno de conciencia como expresión de la hidrocefalia con hipertensión endocraneana. (Dorai et al,2003; Bergsneider et al, 2008 y Little et al, 2008).

El estado neurológico de los pacientes evaluados al ingreso del hospital por la escala de Glasgow fue buena con ECG: 14-15 puntos en un 60.87 % y por la escala de Hunt y Hess en los grados I y II con un 65.22 %. Estos resultados concuerdan con las publicaciones que indican cuando los pacientes ingresan en buen estado neurológico en gran porcentaje también salen de alta en buenas condiciones, salvo que presenten alguna complicación como es el caso de hidrocefalia y luego pueda corregirse dicha complicación y restablecer su estado neurológico previo. (Chalouhi et al, 2014; O'Kelly et al, 2009)

La hemorragia intraventricular (Fisher 4) se presentó en el 26% de casos, lo cual concuerda con otros reportes. (Dorai et al, 2003; Kang, 2010; Rincon, 2010 y Sheehan, 1999).

En relación a los resultados post-operatorios la mejoría clínica luego de la DVP fue muy evidente en el 65% (15 pacientes) y no hubo mejoría en el 30% (07 pacientes). Lo cual sugiere que la indicación quirúrgica fue acertada. Ciertamente una juiciosa indicación de DVP influye mucho en la recuperación del paciente. (Komotar, 2008).

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la recuperación de la HSA es multifactorial. Otras variables incluyendo hidrocefalia, edad, vasospasmo, complicaciones de tratamiento, tamaño del aneurisma, ruptura aneurismática y comorbilidades también influyen en la recuperación de la HSA. (Chan, 2009; De Oliveira J, 2007; Sheehan, 1999 y Van Gijn J. et al, 1985).

El tipo de reservorio colocado con mayor frecuencia fue de presión media con un 56.52%, seguido por aquellos con reservorio de presión baja con un 39.13%. Indicando que la hidrocefalia a presión normal fue la más frecuente en este tipo de pacientes, concordando con otras publicaciones (Dorai,2003; Sugarawa, 2014).

Las complicaciones fueron del rango del 12,9 %, lo cual concuerda con varias publicaciones de la literatura revisada. (Apuzzo, 2010; Greenberg, 2016; Little et al 2008 y Youmans, 2016).

En relación a la localización de los aneurismas cerebrales, aquellos ubicados en la Arteria Carótida Interna y de la Comunicante Anterior fueron los más frecuentes que provocaron la HSA y la posterior Hidrocefalia. Se debería a que dichos aneurismas provocan mayor proporción de hemorragia intraventricular, lo cual concuerda con varias publicaciones. (Connonlly,2010; Esposito, 2011 y Greenberg, 2016).

La mayoría de los pacientes (10 pacientes) con 43.48% desarrolló hidrocefalia dentro de los 1 a 2 meses de iniciado el cuadro de hemorragia subaracnoidea; seguido del período de 2 a 4 meses con un 26.09 % (06 pacientes). Cabe recalcar que en la literatura revisada existe poca información específica respecto a ello. Dorai et al (2003) publicó la incidencia de hidrocefalia mayor a 14 días luego de la HSA

de 7 a 48%, concordando con nuestros hallazgos que podrían ser muy importantes especialmente para el diagnóstico precoz y la necesidad de realizar un adecuado seguimiento del paciente una vez que se le ha dado de alta. La patogénesis del desarrollo posterior de hidrocefalia al evento de hemorragia subaracnoidea, se deberían a adhesiones y fibrosis a nivel de las vellosidades aracnoideas que dificultarían la absorción adecuada del líquido Cefalorraquídeo (Bergsneider, 2008; Dorai et al, 2003 y Sheehan et al, 1999)

La frecuencia de desarrollo de hidrocefalia que se encontró fue del 21%, lo cual concuerda con varias publicaciones en las cuales la frecuencia es cercana al 20% como la de O'Kelly (2009) con un 18.75% De Oliveira (2007) con un 18.4% y Sheehan et al (1999) con un 25.9%. Sin embargo, el rango de Hidrocefalia en pacientes con HSA varía en diferentes centros de neurocirugía del mundo entre el 6 al 67% (Dorai, 2003 y Little et al, 2008). Esta variabilidad podría deberse a los diferentes enfoques utilizados, lo cual sugiere que no hay un consenso en cuanto al criterio clínico del tipo de pacientes que pueden beneficiarse de este tipo de cirugía. (Dorai et al, 2009).

## **CAPÍTULO 5: IMPACTO O APORTE DEL ESTUDIO**

El presente trabajo de investigación muestra los aspectos epidemiológicos de la hidrocefalia secundaria a la hemorragia subaracnoidea, que es una entidad nosológica que agrava la condición neurológica del paciente que previamente ha sufrido una injuria cerebral producto de la HSA por ruptura de aneurisma cerebral.

Es un estudio inicial del problema, que puede servir de base para posteriores estudios analíticos.

## **CONCLUSIONES:**

- 1) En relación a las características clínicas de los pacientes con hidrocefalia secundaria a HSA, un quinto del total de pacientes operados por aneurisma cerebral desarrolló hidrocefalia. En un cuarto de los pacientes los aneurismas se ubicaron en la comunicante anterior y la porción supraclinoidea de la cerebral media. En dos tercios del total, el desarrollo de hidrocefalia se hizo evidente en los 4 meses siguientes al sangrado, ingresaron en buen estado neurológico y mejoraron clínicamente después de la derivación.
- 2) En relación a las características epidemiológicas de los pacientes con HSA secundaria a HSA, un quinto de los pacientes operados de aneurisma cerebral desarrolló hidrocefalia, dos tercios eran mujeres y casi el total mayores de 50 años.

## **RECOMENDACIONES**

1. Debe ponerse énfasis en la detección y tratamiento precoz de la hidrocefalia secundaria a la HSA, ya que permite mejorar ostensiblemente el estado neurológico de este tipo de pacientes.
2. Se requiere un seguimiento permanente, sobre todo en los primeros 6 meses, luego del tratamiento de clipaje de aneurisma, para detectar oportunamente la hidrocefalia, en este tipo de pacientes.
3. Deben manejarse con uniformidad los criterios para el diagnóstico de hidrocefalia, en nuestro estudio el índice bicaudado permite un adecuado criterio tomográfico para el diagnóstico de hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Es un estudio descriptivo, retrospectivo con revisión de 110 Historias Clínicas, lo cual limita las conclusiones. Se requieren estudios prospectivos, analíticos, de mayor envergadura para obtener información prospectiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apuzzo, M. (2010). *Brain Surgery*. New York, USA: Editorial Elsevier
- Becker, K.J (1998). *Epidemiology and Clinical presentation of Aneurysmal Subarachnoid hemorrhage*. *Neurosurgery Clinics of North America*, Volume 9:435-444.
- Bergsneider, M., Milller, C., Vespa P. and Hu, X. (2008). *Surgical Management of the Adult hydrocephalus*. *Neurosurgery*, volumen 62,643-660.
- Berbel, A., Rodriguez, J. L. (2013). *Neurología*. Madrid, España: Editorial Marban.
- Bustamante, Z., Recagno, J. P., Velazco M. (2010). *Neurología*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Ateneo.
- Clarke, M. J., Maher, C. O., Nothdurft, G. and Meyer F. (2006). *Very Low Pressure hydrocephalus*. *Journal of Neurosurgery*, volume 105, 475-478
- Connolly, E. S., Mckhann, G. M., Huang, J., Choudhri, T.F., Komotar R.J. and Mocco J. (2010). *Fundamentals of Techniques in Neurosurgery*. New York, USA: Ed. Thieme.
- Connolly, E.S., Salomon, R.A (1998) *Management of symptomatic and asymptomatic unruptured Aneurysms*. *Neurosurgery Clinics of North America*, volume 9: 509-524
- Chalouhi, N., Whiting, A., Anderson, E., C., Zanaty M., Tjoumakaris S., Gonzales L.F., Hasan D., Starke, R.M., Hann, S., Ghobrial G.M., Rosenwasser and Jabbour P. (2014). *Comparison of techniques for ventriculoperitoneal shunting in 523 patients with subarachnoid hemorrhage*. *Journal of Neurosurgery*, volume 121: 904-907.
- Chan, M., Alaraj, A., Calderon, M., Herrera S.R., Gao W., Ruland S. and Roitberg B.Z (2009). *Prediction of ventriculoperitoneal shunt dependency in patients with*

*aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Journal of Neurosurgery*, volume 110: 44-49.

Dachling, P., Altschuler, E. (1994). Low-pressure Hydrocephalic State and Viscoelastic Alterations in the brain. *Neurosurgery*, volume 35: 643-656.

De Oliveira, J. G., Beck, J., Setzer, M., Gerlach, R., Vatter, H., Seifert, V., Raabe, A. (2007). *Risk of shunt-dependent hydrocephalus after occlusion of ruptured intracranial aneurysms by surgical clipping or endovascular coiling: Single-institution series and meta-analysis. Neurosurgery*, volume 61: 924-934

Dorai, Z., Hynan, L. S., Kopitnik, T. A., Samson, D. (2003). *Factors related to hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Neurosurgery*, volume 52: 763-771.

Dupont, S., Rabinstein, A. A. (2013). *Extent of acute hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage as a risk factor for poor functional outcome. Neurological Research*, volume 35: 107-110

Esposito, D. P., Goldenberg, F. D., Frank, J. I., Ardelt, A. A., Roitberg, B. Z. (2011). *Permanent cerebrospinal fluid diversion in subarachnoid hemorrhage: Influence of physician practice style. Surgical Neurology International*, Volume 2:117. doi: 10.4103/2152-7806.84241

Greenberg, M. S. (2016). *Handbook of Neurosurgery*. New York, USA: Ed. Thieme.

Kang, D., Park, J., Park, S., Kim, Y., Hwang, S., Hamm, I. (2010). *Early ventriculoperitoneal shunt placement after severe aneurysmal subarachnoid hemorrhage: role of intraventricular hemorrhage and shunt function. Neurosurgery*, volume 66: 904-908.

Komotar R.J., Hahn D.K., Kim G.H., Khandji, J., Mocco, J., Mayer, S.A., Connonly, Jr., E.S (2008) *The impact of microsurgical fenestration of the lamina terminalis on shunt-dependent hydrocephalus and vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, Neurosurgery*, 62: 123-134.

Le Roux, P.D and Winn, H.R. (1998). *Management of the rupture aneurysm. Neurosurgery Clinics of North America*, volume 9: 525-540.



- Little, A. S., Zabramski, J. M, Peterson, M., Goslar, P.W., Wait, S.D., Albuquerque, F.C., McDougall, C.G. and Spetzler, R. F. (2008). *Ventriculoperitoneal shunting after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: analysis of their indications, complications and outcome with a focus on patients with borderline ventriculomegaly. Neurosurgery, volume 62: 618-625*
- Milojevic, A., Radojcic, B., Meljnikov, I. (2012). *Hydrocephalus-History of Surgical Treatment over the centuries. SANAMED volume 7: 119-125.*
- O'Kelly, C. J., Kulkarni, A. V., Austin, P. C., Urbach, D. and Wallace M.C. (2012) *Shunt-dependent hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: incidence, predictors and revision rates. J Neurosurgery, volume 116: 1029-1035.*
- Rincon, F., Gordon, E., Starke, R. M., Buitrago, M. M, Fernandez, A., Schmidt, J. M, Claassen, J., Wartenberg, K. E., Frontera, J., Seder, D. B., Palestrant, D., Connolly, E.S., Lee, K., Mayer, S. A. and Badjatia, N. (2010). *Predictors of long-term shunt-dependent hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Journal of Neurosurgery, volume 113:774-780.*
- Ropper, A. H., Samuels, M. A., Klein, J. P. (2016). *Adams y Victor: Principios de Neurologia.* Ciudad de Mexico: Mexico Ed. McGraw-Hill/Interamericana
- Sheehan, J.P., Polin, R. S., Sheehan, J. M., Baskaya, M.K., Kassell, N.F. and Participants. (1999). *Factors associated with Hydrocephalus after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. Neurosurgery, volume 45: 1120-1128.*
- Starke, R. M., Komotar, R. J., Hwang, B. Y., Rincon, F., Kotchetkov, I., Mayer, S., Connolly, E. S. (2011). *Role of fever in ventriculoperitoneal shunt placement after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Neurosurgery, volumen 70: 1361-1368*
- Sugawara T., Maehara, T., Nariai, T., Aoyagi, M., Ohno, K. (2014). *Independent predictors of shunt-dependent normal pressure hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Journal of Neurosurgical Sciences, 60:154-158.*
- Van Asch, C. J. J., Van der Schaaf I.C and Rinkel, G. J. E. (2009). *Acute hydrocephalus and cerebral perfusion after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. American Journal of Neuroradiology, 31: 67-70.*

Van Gijn, J., Hijdra, A., Wijdicks, E. F., Vermeulen, M. and Crevel H.V. (1985). Acute *hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage*. *Journal of Neurosurgery*, volume 63: 355-362.

Youmans and Winn (2016). *Neurological Surgery*. New York, USA: Ed. Elsevier.

## ANEXOS

### ANEXO No. 1. Escala Fisher

<b>Grado I</b>	Sin sangre detectable.
<b>Grado II</b>	Disposición difusa de la sangre en el espacio subaracnoideo sin coágulos localizados con una capa vertical menor a 1 mm.
<b>Grado III</b>	Coágulos localizados en el espacio subaracnoideo o una capa vertical de sangre mayor o igual a 1 mm.
<b>Grado IV</b>	Sangre intraparenquimatosa o intra-ventricular.

## ANEXO 2. (Escala de Hunt & Hess)

Grado I: Cefalea; signos meníngeos leves

Grado	Cuadro Clínico
I	Asintomático, leve cefalea o rigidez de nuca
Ia	Sin compromiso de conciencia, estable, pero con déficit neurológico establecido
II	Cefalea moderada a severa, rigidez de nuca, compromiso de nervios craneanos
III	Soporoso, confuso, con déficit focal leve
IV	Sopor moderado a profundo, hemiparesia moderada a severa, esbozo de rigidez de descerebración
V	Coma profundo, rigidez de descerebración, aspecto moribundo

**Añadir 1 grado** cuando existe enfermedad sistémica Grave o severo vasoespasmo angiográfico.

### ANEXO 3 (Escala de Glasgow)

Escala coma Glasgow					
Apertura de ojos		Respuesta motora		Respuesta verbal	
Puntuación: ojos abiertos		Puntuación: mejor respuesta		Puntuación: mejor respuesta	
4	espontáneamente	6	Cumple órdenes	5	Orientado
3	A la voz	5	Localiza el dolor	4	Confuso
2	Al dolor	4	Solo retira	3	Palabras inapropiadas
1	No responde	3	Flexión anormal	2	Sonidos incomprensibles
		2	Extensión anormal	1	No responde
		1	No responde		

## **ANEXO 4 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

1. NOMBRE
2. DE SEGURO SOCIAL
3. EDAD
4. SEXO
5. ANTECEDENTES: HTA  
CIRUGIAS PREVIAS DE DERIVACION: DVE DVP
6. GLASGOW AL DESARROLLO DE HIDROCEFALIA.
7. GLASGOW LUEGO DE LA CIRUGIA PARA HIDROCEFALIA
8. ESCALA DE FISHER Y DE HUN T Y HESS
9. TIEMPO DE DESARROLLO DE HIDROCEFALIA EN RELACION AL INICIO DE HSA
10. TIPO DE HIDROCEFALIA DETERMINADO EN SALA DE OPERACIONES Y TIEMPO DEL TRATAMIENTO QUIRURGICO LUEGO DEL INICIO DE LA HSA
11. CUADRO CLINICO
12. TRATAMIENTO REALIZADO INICIALMENTE: DVP O DVE
13. TRATAMIENTO DEFINITIVO: DVP
14. INVASION VENTRICULAR: SI O NO
15. MORTALIDAD.
16. COMPLICACIONES

## ANEXO 5: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA	VALOR FINAL
Características Epidemiológicas	Son aquellas características poblacionales propias de pacientes con hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea.	Se cuantifican en datos discretos y datos nominales		Edad	Años cumplidos al inicio de la enfermedad.	Discreta	Años cumplidos al inicio de la enfermedad.
				Sexo		Nominal	M / F
				Mortalidad		Nominal	SI / NO
Características Clínicas	Son cualidades clínicas propias de la hidrocefalia secundaria a hemorragia subaracnoidea.	Características del curso clínico de la hidrocefalia constituidas por los hallazgos de la historia clínica, tales como: Magnitud de HSA, Tipo de hidrocefalia, Tiempo de aparición de hidrocefalia, Glasgow de ingreso, Glasgow de alta, tratamiento de la hidrocefalia, invasión ventricular.	Magnitud de HSA.	Escala de Fisher	I asintomático II Cefalea moderada a severa III soporoso, confuso, con déficit focal leve. IV sopor moderado a profundo V coma profundo, moribundo	Ordinal	I II III IV V
				Tipo de Hidrocefalia en pacientes con HSA	Presión intraventricular encontrada en la cirugía I	Ordinal	presión baja presión media presión alta
				Tiempo de aparición de Hidrocefalia luego de HSA		discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Días</li> <li>semanas</li> <li>meses</li> </ul>
				Glasgow al hacer hidrocefalia.	3-15 puntos	Ordinal	3– 15
				Glasgow al alta.	3-15 puntos	Ordinal	3-15
				Tratamiento de la hidrocefalia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puede ser Derivación ventricular externa o ventriculoperitoneal</li> </ul>	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVE</li> <li>DVP.</li> </ul>
				Invasión ventricular	Presencia de sangrado intraventricular	Nominal	Presente Ausente